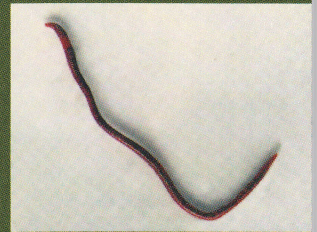


Dr. Ir. Bieng Brata, M.P

# CACING TANAH

Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan  
dan Perkembangbiakan



# Cacing Tanah

Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan  
dan Perkembangbiakan



# Cacing Tanah

Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan  
dan Perkembangbiakan

Dr. Ir. Bieng Brata, M.P



# Cacing Tanah

## Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangbiakan

Dr. Ir. Bieng Brata, M.P

Editor Bahasa : Sandra Siti Syarifah  
Desain Cover : Alita Wulan Dini  
Lay Out : Andri Alamsyah

Copyright © 2009

Penerbit IPB Press

Kampus IPB Taman Kencana Bogor

Cetakan Pertama: November 2009

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang

Dilarang memperbanyak buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit

Dicetak oleh Percetakan Rakyat Printworks

Isi di luar tanggung jawab Percetakan

ISBN: 978-979-493-213-1



# *Kata Pengantar*

---

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan kurnianya sehingga penulis dapat melaksanakan penyelesaian buku yang berjudul “Cacing Tanah Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangbiakan” sesuai rencana waktu yang ditentukan.

Pada dasarnya tulisan ini merupakan kumpulan berbagai tulisan baik tulisan penulis sendiri berdasarkan hasil kajian maupun kutipan-kutipan hasil penelitian lainnya yang berhubungan dengan penulisan ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. D. T. H Sihombing MSc, selaku dosen yang telah memberikan wawasan baik waktu penulis menempuh pendidikan maupun dalam membimbing penulis dalam melaksanakan berbagai penelitian cacing tanah.

Atas segala usaha, kesempatan yang telah diberikan, penulis menyatakan terima kasih pada

Bab 3 Biologi Cacing Tanah	27
3.1 Sistem Pencernaan	27
3.2 Sistem Peredaran Darah	28
3.3 Sistem Respirasi dan Eksresi	28
3.4 Sistem Syaraf	30
3.5 Sistem Reproduksi	30
 Bab 4 Beberapa Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Cacing Tanah	 37
4.1. Penyediaan Pakan	38
4.2 Temperatur	40
4.3 Kelembaban (Rh)	42
4.4 Derajat Keasaman (pH)	44
4.5 Aerasi Media	47
4.6 Tekstur Tanah	48
4.7 Perlindungan dari Cahaya	48
 Daftar Pustaka	 51
Profil Penulis	57



# Daftar Tabel

---

<b>Tabel 1.</b> Analisis Unsur Hara Tiga Spesies Cacing Tanah; <i>Pheretima sp</i> , <i>Eisenia foetida</i> dan <i>Lumbricus rubellus</i>	17
<b>Tabel 2.</b> Sifat-sifat Kimia Vermikompos Setelah 45 Hari Fermentasi	21
<b>Tabel 3.</b> Hasil Analisis Nutrisi Tiga Spesies Cacing Tanah	23
<b>Tabel 4.</b> Hasil Analisis Asam Amino Tiga Spesies Cacing Tanah	24

# Daftar Gambar

---

Gambar 1. Cacing Tanah Spesies <i>Pheretima sp</i>	10
Gambar 2. Cacing Tanah Spesies <i>Eisenia foetida</i>	13
Gambar 3. Cacing Tanah Spesies <i>Lumbricus rubellus</i>	15
Gambar 4. Kapiler Entra–Epidermal dari <i>L. Terrestris</i>	29
Gambar 5. Sistem Reproduksi Cacing Tanah, dilihat dari Samping dan dari Atas (Sihombing, 1999)	32
Gambar 6. Klitelum Cacing Tanah	33
Gambar 7. Kokon Cacing Tanah Spesies <i>Lumbricus rubellus</i>	35



# Bab 1

## Pendahuluan

Cacing tanah merupakan salah satu jenis fauna yang ikut melengkapi khazanah hayati fauna Indonesia dan termasuk kedalam kelompok hewan tingkat rendah, tidak bertulang belakang (invertebrata) yang merupakan kelompok annelida atau cacing bersegmen dimana hewan ini ditemukan pada lingkungan terrestrial basah Indonesia. Menurut Catalan (1981) di dunia ini terdapat kira-kira 1800 spesies cacing tanah yang telah diidentifikasi dan diklasifikasikan. Dari 1800 spesies cacing tanah ini sembilan spesies sudah dibudidayakan, dan empat dari sembilan spesies dikembangkan sebagai ternak komersial. Spesies tersebut adalah *Eisenia foetida*, *Lumbricus rubellus* dan *Eisenia eugeniae* yang merupakan 80-90 persen total jumlah cacing tanah komersial Eropa, Amerika Serikat, dan Kanada, serta *Pheretima asiatica* yang hanya dikembangkan di Asia sebagai cacing tanah

komersial. Ada tiga kriteria dalam memilih spesies cacing tanah untuk dikembangkan secara komersial: (1) spesies tersebut mampu bertahan hidup dan beradaptasi melalui kondisi lingkungan yang terkontrol, (2) cepat berproduksi, dan (3) pertumbuhan cepat.

Menurut Montes (1981) dan Tapiador (1981) cacing tanah digunakan sebagai obat penurun demam (antipiretik), obat pereda sakit kepala (antipirin), penawar racun (antidot), *blood vessel shrinker*. Dalam bentuk ekstrak, digunakan untuk penyubur rambut, sebagai pakan burung eksotik di Thailand, sebagai umpan pemancingan ikan bagi para pemancing ikan di Amerika Serikat, sebagai pakan ikan akuarium dan ikan budidaya di Thailand, Singapura, dan Filipina. Fungsinya sebagai makanan manusia ditemui di Afrika, New Guinea, Filipina, Taiwan, dan Thailand, sementara penggunaan sebagai pakan ternak didapat di Thailand, Filipina, Malaysia, Srilangka, Banglades, dan Indonesia. Menurut Sihombing *et al.*, (1982), cacing tanah dapat digunakan sebagai pengompos berbagai bahan limbah. Disamping itu, di Indonesia tepung cacing tanah digunakan sebagai pakan ternak ayam, udang, dan kodok.

Lingkungan merupakan faktor yang sangat penting untuk diperhatikan dalam memperoleh



ekspresi genetik yang optimal agar dapat memperoleh keberhasilan pembudidayaan cacing tanah. Menurut Lee (1985) kebutuhan lingkungan tanah atau media tempat hidup cacing tanah tersebut adalah kecukupan dan kesesuaian pakan, kelembaban, temperatur, pH dan konsentrasi elektrolit, aerasi media, perlindungan cahaya serta tekstur tanah.

Pada dasarnya pemberian pakan cacing tanah tidak berbeda dengan jenis ternak lainnya. Beberapa jenis pakan harus mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan zat-zat makanan lain yang mudah dicerna oleh cacing tanah, sehingga sangat bermanfaat untuk pertumbuhan dan kesehatannya. Catalan (1981) melaporkan jenis pakan cacing tanah baik digunakan untuk reproduksi maupun *fattening* dapat berupa feses ternak, kompos, limbah kedelai, dan pakan komersial. Edwards dan Lofty (1977) mengemukakan bahwa jenis dan jumlah pakan yang diberikan tidak hanya dipengaruhi oleh populasi ternak cacing tanah, tetapi juga oleh spesies, pertumbuhan, dan perkembangbiakannya. Menurut Catalan (1981) jumlah pakan tambahan yang diberikan adalah sama dengan bobot cacing tanah yang ada.

Untuk mencapai temperatur dan kelembaban media yang optimum perlu dikontrol dengan

penyiraman air. Temperatur media sebaiknya tetap dijaga pada kisaran 18-27°C, sedangkan kelembaban yang dibutuhkan berkisar antara 50-80 persen, namun kebutuhan temperatur maupun kelembaban media cacing tanah bervariasi di antara spesies dan daya adaptasi masing-masing spesies tersebut.

Menurut Sihombing (1999) temperatur yang terlalu tinggi ataupun rendah akan mempengaruhi proses biologis seperti metabolisme, pernafasan, dan berkembangbiakan. Gadded dan Douglas (1977) menyatakan apabila kelembaban terlalu rendah, cacing tanah akan segera masuk kedalam tanah, berhenti mencari makan dan akhirnya mati. Demikian juga apabila kondisi media terlalu basah, akan menyebabkan terperangkapnya gas-gas yang bersifat racun, sehingga akan membahayakan kehidupan cacing tanah atau cacing tanah akan segera keluar dari medianya. Lee (1985) melaporkan bahwa untuk mempertahankan kehidupan normal, cacing tanah membutuhkan air 10–20 persen dari berat badan per hari, sesuai dengan kehilangan air untuk kebutuhan respirasi, ekskresi maupun reproduksi.

Keberhasilan beternak cacing tanah juga sangat ditentukan oleh keadaan pH. Menurut Edwards dan Lofty (1977) cacing tanah sangat sensitif terhadap

kosentrasi ion hidrogen, sehingga pH tanah merupakan faktor pembatas distribusi, jumlah, dan spesies cacing tanah. Media terlalu asam, pH rendah akan menyebabkan kerusakan pada tembolok, dormansi, diapause, keracunan, konvulsi, paralisis, dan akhirnya mengalami kematian. Untuk meningkatkan pH perlu ditambah kapur atau kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).



# Bab 2

## Cacing Tanah dan Kegunaannya

### 2.1 Cacing Tanah

Dalam hubungan dengan sejarah kelestarian lingkungan hidup dan peningkatan pangan dunia, peranan cacing tanah telah diketahui sejak dulu kala. Seorang ahli filsafat Yunani, Aristoteles banyak menaruh perhatian terhadap cacing tanah. Ia menyebutkan cacing tanah adalah perut bumi. Pada tahun 69–30 Sebelum Masehi, Ratu Cleopatra yang saat itu berkuasa di Mesir melarang bangsa Mesir memindahkan cacing tanah keluar dari Mesir. Bahkan petaninya dilarang menyentuh cacing tanah, sebab pada zaman itu cacing tanah dianggap sebagai Dewa Kesuburan (Budiarti dan Palungkun, 1992).

Menurut Gaddie dan Douglass (1975) cacing tanah merupakan kelompok hewan invetebrata yang banyak dijumpai pada tempat-tempat yang lembab

diseluruh dunia. Ukuran cacing bervariasi, namun sifat-sifat fisik dan biologinya hampir sama. Cacing tanah memiliki ciri-ciri tubuh yang khusus dibandingkan dengan hewan lain. Tubuhnya terdiri dari segmen-segmen teratur seperti cincin (annulus), sehingga cacing tanah dimasukkan kedalam kelompok annelida. Berbeda dengan anthropoda, segmen-segmen anthropoda hanya bersifat segmen-segmen luar, sedangkan pada annelida di dalam (internal), sehingga disebut somit. Beberapa somit anterior cacing tanah membentuk suatu organ yang disebut klitelum (Waluyo, 1993). Minich (1977) menyatakan bahwa cacing tanah mempunyai ciri-ciri sebagai berikut; bersegmen, tidak mempunyai kerangka luar, berlendir yang dihasilkan oleh kelenjar dalam epidermis dan bersifat hemafradit.

## 2.2 Spesies Cacing Tanah

Cacing tanah dapat digolongkan ke dalam hewan invertebrata yang termasuk ke dalam filum Annelida, klas Chaetopoda dan ordo Oligochaeta. Dari ordo Oligochaeta di bagi kedalam 12 famili; famili Moniligastridae, famili Megascolecidae, famili Eudrillidae, famili Glossoscolecidae, famili Lumbricidae, famili Ocnerodrilidae, famili Octochetidae, famili Sparganophilidae, famili Microchaetidae, famili

Hormogastridae, dan famili Criodrilidae (Edward dan Lofty, 1977).

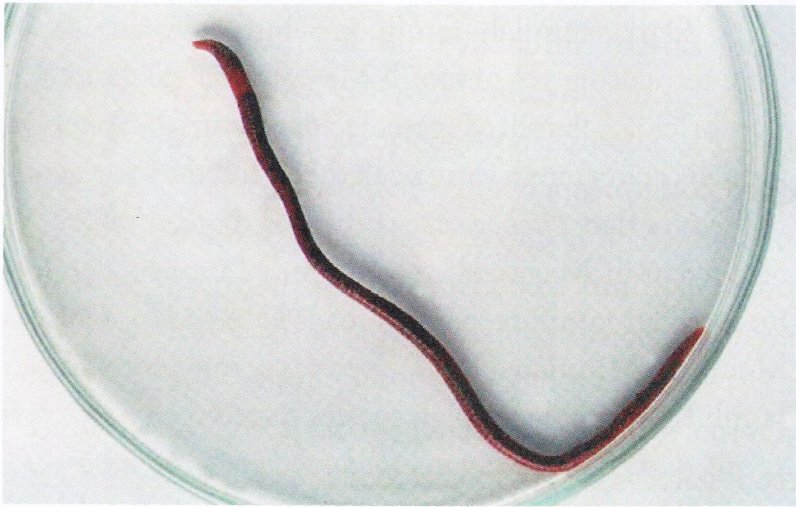
Dari sejumlah famili tersebut, ada dua famili yang terpenting yakni famili Megascolecidae dan famili Lumbricidae. Famili Megascolecidae terdiri dari setengah jumlah cacing tanah yang telah diketahui dari dua genus; *Pheretima* dan *Dichogaster* (Edwards dan Lofty, 1977). Selain famili Magascolicedae, famili Lumbricidae juga merupakan famili terpenting bagi kehidupan manusia. Menurut Minnich (1977), spesies yang terkenal dari famili Lumbricidae adalah spesies *Lumbricidae terrestris*, *L. rubellus*, *E. foetida* dan *Allolobophora caliginosa*.

### 2.2.1 Spesies *Pheretima* sp

Merupakan jenis cacing tanah lokal yang penyebarannya meliputi Indo-Melayu, Asia tenggara, dan Australia, letak klitelum pada segmen 14-16, pigmentasi dorsal sama dengan pigmentasi ventral merah kecoklatan. Ukuran tubuh lebih ramping dan panjang serta gerakannya lebih lincah dari *E. foitida*, tubuh cacing tanah dewasa dapat mencapai 11 cm dan diameter 2 mm, jumlah segmen 122-153 dan setiap segmen mempunyai seta dan tipe Perichaetine (Edwards dan Lofty, 1977). Menurut Minnich (1977) hanya cacing tanah *Pehretima* merupakan genus yang



diketahui mampu untuk mengimbangi keberadaan jenis *Lumbricus*.



Gambar 1. Cacing Tanah Spesies *Pheretima* sp

Dari hasil penelitian di daerah Bogor dan Sukabumi, Waluyo *et al.*, (1991) menemukan habitat utama dari cacing tanah *Pheretima*, yakni: 1) air, 2) darat (yang relatif agak kering), dan 3) kotoran ternak. Di kotoran ternak misalnya kotoran sapi, kambing, babi banyak hidup cacing merah. Di sawah yang selalu tergenang air hidup cacing sawah dan di daratan yang relatif lebih kering terdapat cacing karet. Cacing kalung yang memiliki tubuh lebih besar di bandingkan cacing merah, umumnya hidup di daerah relatif lebih kering (dengan lantai yang tertutup daun-daunan) dan di



daerah pinggir kotoran ternak. Tingkah laku cacing kalung mirip dengan sifat-sifat cacing *L. terrestris*, sedangkan cacing merah mirip dengan cacing *Eisenia* sp.

Yulipriyanto (1993) melaporkan bahwa kondisi lingkungan tempat hidup cacing tanah lokal dicirikan oleh temperatur harian antara 23°C-27°C, kelembaban antara 70-90 persen dan pH antara 6,5-8,3. Pada umumnya pH yang disenangi berkisar antara pH 7,0 dan jarang dijumpai pada habitat yang langsung terkena cahaya matahari, serta lebih menyukai tempat-tempat yang tenang.

Menurut Gates (1948) genus *Pheretima* merupakan diantara cacing tanah yang belum banyak diidentifikasi, sedangkan di Indonesia menurut catatan yang terdokumentasi di Museum Zoologi Bogor, banyak dijumpai spesies *Pheretima*.

### 2.2.2 Spesies *Eisenia foetida*

Menurut Haukka (1987) cacing tanah *E. foetida* merupakan cacing tanah asli Eropa yang berasal dari hutan gunung di bagian laut Caspian. Namun, di Indonesia *E. foetida* dan *L. rubellus* merupakan dua spesies cacing tanah yang paling banyak diusahakan secara komersial (Tapiador, 1981).

Menurut Gaddie dan Douglas (1975) cacing tanah *E. foetida* merupakan salah satu jenis cacing tanah yang berasal dari persilangan dua spesies, namun spesies persilangan tersebut belum diketahui manusia, tetapi mungkin merupakan persilangan alam dalam periode waktu yang sudah tidak diketahuai. Ciri morfologi dari cacing tanah *E. foetida* adalah panjang tubuh berkisar 32-130 mm dengan diameter 2-4 mm, jumlah segmen antara 80-110, bentuk tubuh silindris, jumlah seta per segmen delapan dan tipe *prostonium epilobous*. *E. foetida* berwarna merah, ungu atau cokelat dengan bagian dorsal berpigmen merah cokelat atau tidak berpigmen dan warna antara segmen kuning (Lee, 1959). Menurut Minich (1977), panjang kokon 3,87 mm dan lebar kokon 3,17 mm

Selanjutnya Minich (1977) mengemukakan bahwa cacing tanah *E. foetida* tidak dapat hidup jumlah bahan organik yang banyak dan telah membusuk, sehingga cacing ini tidak ditemukan pada daerah perkebunan atau tanah pertanian. Habitat cacing tanah ini adalah pada tumpukan kompos, kayu-kayu yang telah membusuk, tumpukan kotoran, dan daerah yang kaya bahan organik dimana cacing tanah menyukai makanan tersebut.





Gambar 2. Cacing Tanah Spesies *Eisenia foetida*

Waluyo (1993) melaporkan bahwa cacing tanah *E. foetida* pada umur empat minggu telah mulai dewasa kelamin dengan banyaknya cacing tanah yang telah memiliki klitelum 75 persen ( $n=20$ ), tetapi belum mampu menghasilkan kokon. Pada umur lima minggu atau 35 hari, dengan panjang tubuh 11,3 cm dan berat 0,63 g, cacing *E. foetida* telah dewasa kelamin yang ditunjukkan dengan perkembangan optimum dari klitelum dan menghasilkan kokon. Banyak kokon yang diproduksi oleh 20 ekor cacing adalah 42 butir, pada umur lima minggu dan umur enam minggu meningkat menjadi 142 butir.

Selanjutnya Waluyo (1993) melaporkan tentang pertambahan berat badan cacing tanah *E. foetida* pada umur 1 hari, 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu, 8 minggu, 10 minggu, 12 minggu, 14 minggu, 16 minggu, dan 18 minggu adalah berturut-turut; 0,003 g, 0,06 g, 0,53 g, 0,69g, 0,82g, 0,78g, 0,86g, 0,81g, 0,98g, dan 0,97g.

### 2.2.3 Spesies *Lumbricus rubellus*

Menurut Catalan (1981) *L. rubellus* dikatakan cacing merah karena warnanya merah sumsum dan dapat mencapai panjang 7,62-9,16 cm. Cacing ini merupakan cacing yang hidup di permukaan dan bukan cacing yang hidup di dalam liang tanah. Biasanya ditemukan dalam kotoran dan sampah, dan dipelihara dengan tujuan produksi komersial. Menurut Yuliprayanto (1993) cacing *L. rubellus* merupakan salah satu cacing tanah yang menghasilkan vermikompos yang sudah dikenal, Minnich (1977) mengemukakan bahwa *L. rubellus* merupakan spesies *Lumbricid* yang lain dari beberapa spesies yang sangat populer di gunakan sebagai cacing komersial. Cacing tanah *L. rubellus* ini merupakan cacing yang bebas dari bau yang tidak disenangi, mudah berkembang biak, dan cukup responsif terhadap pemeliharaan komersial. Cacing ini dapat dipelihara dimana saja, banyak dipelihara pada daerah-daerah dingin di Amerika Serikat dan dapat

dipeli  
sumsu  
yang l  
segme  
dapat  
antara



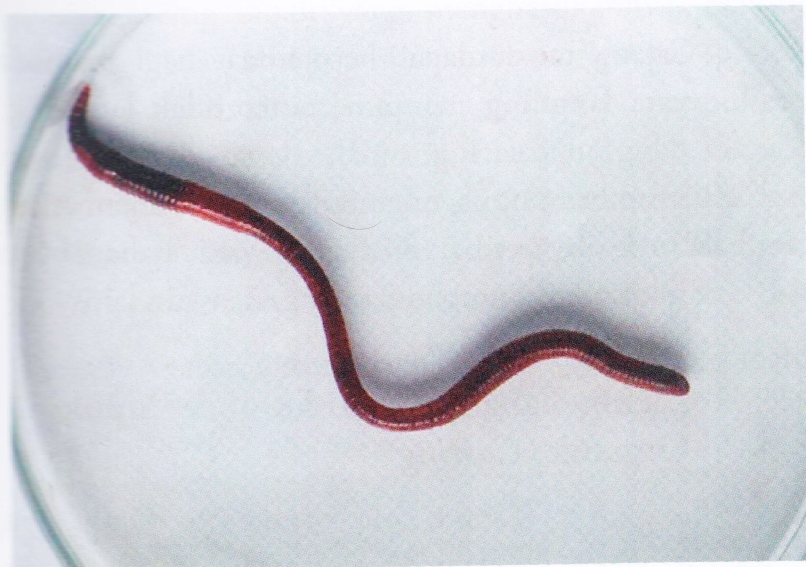
Gam

### 2.3 K

untuk  
serat,  
ternak  
Selain



dipelihara secara terkontrol. Warnanya seragam merah sumsum, yang membedakan cacing tersebut dari jenis yang lain. Cepat berkembang biak, letak kitelum pada segmen 27-32, jumlah segmen antara 90-150, panjang dapat mencapai 7-15 cm pada temperatur tanah optimal antara 15-18°C.



Gambar 3. Cacing Tanah Spesies *Lumbricus rubellus*

## 2.3 Kegunaan Cacing Tanah

Tujuan Peternakan Indonesia selama ini adalah untuk memenuhi pangan berupa daging, telur, susu, serat, tenaga kerja, dan tabungan bagi petani. Fungsi ternak bagi penduduk Indonesia hendaknya diperluas. Selain sebagai sumber pangan dan pakan, tenaga kerja

(tarik, pengolahan tanah, beban tunggang, pacu), sumber pupuk dan tabungan juga sebagai sumber bahan farmasi, predator, biologis, ternak penghibur, kesenangannya, rekreasi manfaat keindahan bagi masyarakat umum, perorangan, keluarga, maupun wisatawan, dan bahan penelitian biomedis (Sihombing, 1999).

Cacing tanah dapat bermanfaat bagi manusia baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Secara langsung cacing tanah dapat dimanfaatkan sebagai; sumber pupuk organik, peningkatan manfaat limbah organik, sumber protein hewani, bahan baku obat dan kosmetik, umpan pancing, dan lain lain

### 2.3.1 Cacing Tanah sebagai Sumber Pupuk Organik (*Casting*)

Sihombing (1999), menyatakan kotoran atau feses cacing tanah yang bertekstur halus dan subur disebut *eksmecat* (*casting*) cacing tanah. Istilah *casting* pada sebagian besar masyarakat saat ini adalah kotoran cacing tanah (*casting*) yang telah bercampur dengan sisa media atau pakan cacing tanah, oleh karena itu akan lebih relevan apabila digunakan istilah *eksmecat* yang berasal dari ekskreta media cacing tanah. *Casting* merupakan hasil proses pencernaan yang terjadi di dalam tubuh dan setelah keluar dari tubuh cacing

meru  
tanah  
dekor  
dan s

spesie  
berbe

*Casting*  
tanah

Kand

90 h

*sp, E.*

Tabel

U

Nitrog

Fosfor

Kalium

Karbon

Kalsiu

Magne

Sulfur

C/N

Sumber



merupakan proses fermentasi. Di dalam tubuh cacing tanah terdapat bakteri-bakteri yang membantu proses dekomposisi bahan organik menjadi senyawa sederhana dan siap diserap oleh tanaman.

Kandungan unsur hara *casting* tergantung pada spesies cacing tanah yang menghasilkannya, bentuk berbeda-beda dan spesifik untuk setiap spesies. *Casting* tersebut diletakkan dibagian permukaan tanah dekat dengan lubang masuk (mulut liang). Kandungan unsur hara dengan lama pemeliharaan 90 hari untuk tiga spesies cacing tanah *Pheretima sp.*, *E. foetida* dan *L. rubellus* telah diuji (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis Unsur Hara Tiga Spesies Cacing Tanah; *Pheretima sp.*, *Eisenia foetida*, dan *Lumbricus rubellus*

Unsur Hara (persen)	Jenis Cacing Tanah		
	<i>Pheretima sp</i>	<i>E. foetida</i>	<i>L. rubellus</i>
Nitrogen (N)	2.68	2.55	2.72
Fosfor (P)	0.63	0.61	0.67
Kalium (K)	1.54	1.56	1.54
Karbon (C)	39.93	37.40	38.32
Kalsium (Ca)	3.21	3.11	3.10
Magnesium (Mg)	0.76	0.76	0.78
Sulfur (S)	0.54	0.54	0.54
C/N	14.90	14.67	14.09

Sumber: Brata (2003)



Menurut Simandjuntak dan Waluyo (1982), hasil analisis unsur hara dari masing-masing contoh *casting* mengandung Ca 40 persen, Mg 20,4 persen, N 36,6 persen, P 64,4 persen, K 10,19 persen lebih tinggi dibandingkan yang terkandung dalam tanah biasa. Menurut Gaur (1980) tingkat kematangan *casting* yang terbai ditinjau dari rasio C/N tidak lebih dari 30-40 persen.

Menurut Tomatti *et al.*, (1988) *casting* cacing tanah mengandung hormon tumbuh tanaman seperti auksin 3.80 ug equiv/g BK, sitokinin 1.05 ug equiv/g BK dan giberelin 2.75 ug equiv/g BK. Hormon tersebut tidak hanya memacu perakaran pada cangkakan, tetapi juga memacu pertumbuhan akar tanaman di dalam tanah, memacu pertunasan ranting-ranting baru pada batang dan cabang pohon, serta memacu pertumbuhan daun.

Umur *casting* adalah lamanya penyimpanan *casting* setelah dipanen dari peternak cacing tanah. Umur *casting* merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi stabilitas *casting*, disamping aktivitas mikroba dan konsentrasi bahan organik dalam *casting*. Ketiga faktor tersebut saling berkaitan satu dengan lainnya (Lee, 1985). *Casting* memiliki banyak kelebihan dalam hal kandungan unsur hara dan bahan organik lain yang

berguna bagi tanaman. Oleh karena itu, *casting* banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik penyubur tanaman. Disamping itu, *casting* merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Dengan adanya nutrisi tersebut, mikroba pengurai bahan organik akan terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Oleh karena itu, selain meningkatkan kesuburan tanah, *casting* juga membantu proses penghancuran limbah organik. Dalam meningkatkan kesuburan tanah, *casting* berperan memperbaiki kemampuan menahan air, membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, dan memperbaiki struktur tanah (Minich, 1977). *Casting* mempunyai kemampuan menahan air sebesar 40-60 persen. Hal ini karena struktur *casting* yang memiliki ruangan-ruangan yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga mampu mempertahankan kelembaban.

Kualitas *casting* ditentukan oleh beberapa parameter fisik, kimiawi, dan biologis. Tingkat kematangan *casting* secara fisik dapat ditentukan dari bau, warna, tekstur (ukuran partikel), temperatur, dan kelembaban. Secara kimia kualitas *casting* ditentukan oleh kandungan unsur-unsur hara (C, N, P, K, Ca, dan Mg), C/N rasio, pH, dan kandungan bahan organik, sedangkan secara biologis ditentukan oleh kemampuan cacing tanah untuk beradaptasi dan berproduksi.



Penelitian yang telah dilakukan Brata (2003), secara fisik terlihat adanya perbedaan yang jelas hasil *casting* antara tingkat penyiraman air 10 persen dan 30 persen dari bobot media. Tingkat penyiraman 10 persen memperlihatkan tingkat kematangan yang terbaik dibandingkan penyiraman 30 persen dimana tekstur *casting* halus dan hitam, sedangkan tingkat penyiraman air 30 persen terlihat bentuk fisik *casting* padat, kompak, dan berair.

### 2.3.2 Cacing Tanah Sebagai Peningkatan Manfaat Limbah Organik

Cacing tanah dapat meningkatkan nilai manfaat limbah organik yang kurang dimanfaatkan seperti; limbah perkotaan, limbah rumah tangga, limbah pertanian ataupun limbah industri lainnya. Dengan demikian akan diperoleh komoditas yang bernilai ekonomis yakni *casting*. Pemanfaatan cacing tanah untuk peningkatan limbah yang dapat dikonversi menjadi energi melalui vermikompos telah dilakukan semenjak tahun 1975. Kemampuan cacing tanah untuk mengkonversi menjadi *casting* dua sampai lima kali lebih cepat dibandingkan dengan mikroorganisme lainnya (Catalan, 1981).



Minnich (1977), menyatakan bahwa beberapa contoh cacing tanah yang digunakan untuk pengomposan (a) cacing tanah merah (*red worms*) terdiri atas spesies *L. rubellus*, *E. foetida*, (b) cacing tanah *A. caliginosa* dan *L. terrestris* (*night clover*) dan (c) genus *Pheretima* yang masih banyak belum diklasifikasikan. Di negara-negara yang sudah maju dalam vermikompos, cacing tanah spesies *E. foetida* paling banyak digunakan (Lee, 1985)

Yuliprianto (1993) melaporkan hasil penelitian sifat-sifat kimia vermikompos yang difermentasi selama 45 hari dengan menggunakan limbah sampah kota, limbah Taman Safari Indonesia (TSI) melalui cacing tanah lokal *Pheretima sp* dan nonlokal *E foetida* (Tabel 2).

Tabel 2. Sifat Kimia Vermikompos Setelah 45 Hari Fermentasi

Jenis	Limbah organik	Sifat-sifat Kimia						
Cacing Tanah								
		C/N	N (persen)	P (ppm)	K (me/100g)	Na (me/100g)	Mg (me/100g)	Ca (me/100g)
Lokal	Sampah kota	39.6	0.8	1733.7	12.5	6.5	11.6	22.6
	Limbah TSI	41.5	0.7	1755.3	11.9	8.1	14.8	19.9
	Campuran	33.9	0.8	1392	13.9	7	20.4	28.8

## Lanjutan Tabel 2.

Jenis	Limbah organik		Sifat-sifat Kimia					
	Rata-rata	38.3	0.8	1627	12.7	7.2	15.6	23.8
N.lokal	Sampah kota	30.7	1	1591	10	6.5	16.11	23.3
	Limbah TSI	28.9	1	1853.1	11.4	6.8	13.8	29.22
	Campuran	33.6	0.9	1272.7	12	6.3	18.3	25.8
	Rata-rata	31	1	1604.9	11.1	6.5	16.1	24.4

Sumber: Yuliprianto (1993)

### 2.3.3. Cacing Tanah Sebagai Sumber Protein Hewani

Cacing tanah mengandung protein kasar yang hampir sama dengan sumber protein hewani yang digunakan sebagai pakan ternak konvensional lainnya. Tabel 3 Menunjukkan bahwa kandungan protein cacing tanah berkisar antara 53,31–58,00 persen (Brata, 2003), sedangkan tepung ikan 60,90 dan tepung daging 59,00 persen (Sihombing, 1999).



Tabel 3. Hasil Analisis Nutrisi Tiga Spesies Cacing Tanah.

Hasil Analisis (%)						
Komponen	A1		A2		A3**)	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
Air	5.59	6.03	5.24	4.75	6.32	6.59
Bahan kering	94.41	93.97	94.76	95.25	93.78	93.41
Protein	53.69	55.56	55.00	58.00	53.31	56.88
Serat kasar	0.14	0.18	0.21	0.16	0.18	0.20
Lemak	20.37	15.66	21.18	17.34	21.82	17.15
Abu	4.26	4.15	5.32	5.78	8.20	5.75
Ca	0.11	0.09	0.14	0.14	0.14	0.19
P	0.77	0.74	0.85	0.87	0.92	0.81
BETN	15.07	17.59	12.06	12.06	8.06	12.43
	A1		A2		A3	
Gross energy (k kal/g)	5917		5445		3393	

Keterangan:

\*\*) A1=*Pheretima sp.*, A2=*Feotida*, A3=*L. rubellus*.

\*\*) B1= pengapuran media 0.2persen dari berat media,

B2= pengapuran media 0.4persen dari berat media

Profil asam-asam amino cacing tanah dari tiga spesies *Pheretima sp.*, *E foetida* dan *Lumbricus rubellus* (Tabel 4) termasuk sangat baik sebagai bahan makanan sumber protein terutama untuk golongan monogastrik (manusia, primata, babi, ayam atau unggas), ikan dan udang.



Tabel 4. Hasil Analisis Asam Amino Tiga Spesies Cacing Tanah.

Asam amino	<i>Pheretima sp</i>	<i>E. Foetida</i>	<i>L. rubellus</i>
Alanin	2.21	2.28	2.20
Arginin	2.10	2.39	2.25
Asam aspartat	4.21	2.55	2.41
Asam glutama	4.01	4.10	4.11
Glisin	4.30	4.26	4.34
Histidin	2.11	2.27	2.12
Isoleusin	2.90	4.01	2.98
Leusin	2.10	2.21	2.11
Lisin	4.00	3.99	4.08
Methionin	2.13	2.22	2.20
Fenil alanin	2.01	2.12	2.02
Prolin	2.11	2.21	2.30
Serin	4.11	4.06	4.00
Sistin	2.20	2.20	2.21
Treonin	2.10	2.16	2.12
Tryptofan	***	***	***
Tyrosin	2.23	2.35	2.30
Valin	2.00	2.21	2.16

Sumber: Brata (2003)

Apakah mungkin cacing tanah menjadi bahan makanan manusia tergantung dari beberapa faktor, yakni halal, sehat, bergizi, enak, menarik, dan ekonomis bagi masyarakat. Apakah cacing tanah mungkin menjadi ternak atau dapat menjadi suatu komoditas

bagi petani ataupun pengusaha, karena manfaatnya banyak tergantung dan kemampuan para peneliti membuktikan dan kemudian para petani penyuluh memasyarakatkannya (Sihombing, 1999).

### 2.3.4 Cacing tanah sebagai Bahan Baku obat dan kosmetik

Cacing tanah digunakan juga sebagai bahan obat, antara lain obat penurun demam (antipiretik), pereda sakit kepala (antipirin), penawar racun (antidot), memperbaiki pembuluh darah (*blood vessel shrinker*) (Sihombing, 1999), malah untuk penyubur pertumbuhan rambut terutama di negara Cina (Montes, 1981; Tapiodor, 1981).

Di Korea diadakan penelitian cacing tanah, dimana ekstrak cacing tanah mengandung enzim lumbrokinase yang dapat mengobati gangguan peredaran darah, seperti tekanan darah tinggi maupun darah rendah. Di Cina sudah lama cacing tanah dijadikan obat tradisional. Selain sebagai obat, ekstrak cacing tanah yang mengandung berbagai enzim dan asam amino esensial pun dapat digunakan sebagai bahan baku pembuat kosmetik (Palungkung, 1999).



### 2.3.5 Cacing Tanah sebagai Umpan Pancing

Sebagai umpan pancing, cacing tanah sudah lama dikenal. Umumnya ikan air tawar dan juga ikan air payau senang memakan cacing tanah. Dengan demikian akibat terbatasnya lahan kebun untuk mendapatkan cacing tanah, maka perlu dilakukan budi daya cacing tanah secara intensif. Cacing tanah yang biasa digunakan adalah dari spesies *Pheretima sp*, cacing tanah lokal, namun cacing tanah impor sudah banyak diperjualbelikan seperti spesies *Eisenia foetida* maupun *Lumbricus rubellus*.



# Bab 3

## Biologi Cacing Tanah

Tubuh cacing tanah terdiri dari banyak sel, dimana pada sel yang sama membentuk fungsi yang sama. Masing-masing sel tersebut membentuk jaringan. Jaringan ini membentuk alat yang dikatakan organ. Organ ini mempunyai fungsi dasar esensial untuk kehidupan cacing tanah. Proses dasar ini dikatakan sistem. Sistem telah berkembang baik menjadi; sistem pencernaan, peredaran darah, respirasi dan ekskresi, syaraf, dan sistem reproduksi (Catalan, 1981).

### 3.1 Sistem Pencernaan

Alat pencernaan cacing terdiri dari mulut yang dilengkapi dengan bibir yang disebut prostomium. Posterior dari mulut terdapat faring, yang terus bersambung dengan esofagus, tembolok, empedal

(*gizzard*), usus (*intestine*) dan berakhir pada anus. Melalui kontraksi otot, makanan didorong ke *gizzard*. *Gizzard* adalah organ otot yang berkontraksi menyebabkan makanan dicerna ke dalam bentuk yang dapat diserap oleh intestin. Selama perjalanan makanan dari esofagus sampai ke *gizzard*, kalsium karbonat disekresi oleh glandula calsiferous. Sekresi kalsium karbonat untuk menetralisasi kondisi asam pada proses pencernaan. Makanan di *gizzard* didorong oleh kontraksi otot sampai ke intestin dimana proses pencernaan dan penyerapan terjadi. Perjalanan makanan dari mulut sampai ke anus berlangsung 2,5 jam, baik makanan tersebut berupa bahan mineral maupun organik (Hartenstein, *et al.*, 1981).

### 3.2 Sistem Peredaran Darah

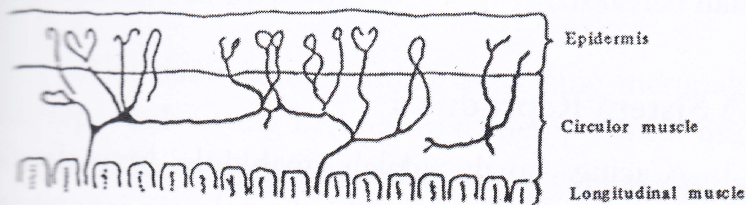
Sistem peredaran darah memiliki 5 pembuluh darah besar yang berfungsi sebagai jantung, pembuluh darah ventral dan pembuluh darah dorsal yang memberikan cabang-cabang keseluruh tubuh (Prawasti dan Hidayat, 1992).

### 3.3 Sistem Respirasi dan Ekskresi

Cacing tanah bernafas melalui kulitnya yang basah. Cacing tanah membutuhkan oksigen dan

melepaskan karbondioksida melalui jaringan kapiler yang berhubungan dengan kutikula. Kutikula tetap dipertahankan lembab melalui sekresi epidermis dan cecum. Jika kulit kering, cacing tanah akan mati dalam waktu pendek.

Ada jaringan dari urat-urat darah kecil di dalam dinding tubuh dari cacing tanah darat dan oksigen larut di permukaan film permeabel yang lembab melalui kutikula dan epidermis ke dinding tipis ke pembuluh darah, dimana oksigen diambil oleh hemoglobin di dalam darah dan melewati seluruh tubuh. Spesies *Lambricus* juga mempunyai kapiler yang melingkar meluas dari ventroparietal urat darah ke dalam lapisan epidermis (Gambar 4) (Stephenson, 1930, di dalam Anas, 1990).



Gambar 4. Kapiler Intra-Epidermal dari *L. Terrestris*

Sistem ekskresi pada cacing tanah ditemukan di setiap segmen, kecuali pada tiga segmen pertama dan terakhir. Setiap segmen mempunyai dua saluran



yang kecil yang dikatakan nephridia yang terbuka ke dalam membentuk pori melalui bagian ventral. Setiap nephridium berfungsi seperti ginjal, mengeluarkan sisa-sisa buangan pada darah dan ekskresi.

### 3.4 Sistem Syaraf

Sistem syaraf dari cacing tanah sangat responsif terhadap berbagai rangsangan/stimulus. Adanya pusat syaraf dalam tiga segmen yang begitu halus yang terbentuk pada sistem syaraf pusat di otak. Pusat syaraf terdiri dari ganglia atau sel syaraf. Syaraf tersebut sensitif terhadap cahaya, temperatur, getaran, dan rasa. Selain keempat rangsangan tersebut, cacing tanah sangat sensitif lagi terhadap stimulasi yang mendapat rangsangan dari kulit langsung ke otot, sehingga cacing tanah bereaksi.

### 3.5 Sistem Reproduksi

Cacing tanah adalah makhluk hermafrodit, yakni setiap individu memiliki alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Namun demikian, agar perkawinan berhasil, tetap diperlukan kerjasama antara dua individu cacing. Keistimewaan makhluk hermafrodit adalah setiap individu dapat menghasilkan anak atau turunannya. Berbeda dari makhluk ataupun ternak

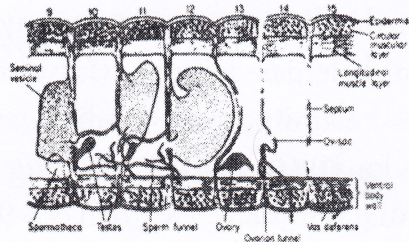
konvensional yaitu hanya betina yang melahirkan anak atau menghasilkan telur.

Organ reproduksi terletak pada beberapa segmen bagian anterior tubuh cacing tanah, yang berupa organ kelamin jantan dan betina serta aksesorisnya, spermatika, klineum, dan kelenjar lainnya (Edwards dan lofty, 1977). Organ kelamin jantan terdiri dari dua pasang testis (segmen ke-10 sampai 11), kantong testis (segmen ke-10), vesikula seminalis (segmen ke-9 sampai 13), corong sperma dua pasang (segmen ke-10 sampai 11), dan kelenjar prostat. Organ kelamin betina, meliputi sepasang ovarium (segmen ke-13), terletak pada bagian anterior, corong masuknya sel-sel telur (segmen ke-13), oviduk dan kantong telur (segmen ke-14), spermatika dan dua pasang penampung sel-sel kelamin jantan (segmen ke-9 sampai 10).

Alat dasar jantan adalah testis yang merupakan alat reproduksi yang berkuping menempel pada muka posterior. Kantong testes adalah alat pelengkap terpisah di dalam segmen ke-10 dan 11, berada di bawah urat darah ventral. Kantong testes berhubungan dengan vesikula seminalis yang merupakan kantong penyimpanan untuk sel-sel jantannya berkembang.

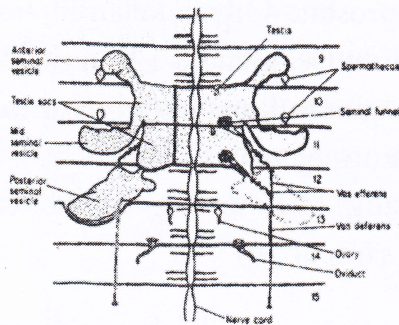


Ovarium sepasang memproduksi oosit yang berbentuk seperti buah per dan ada juga berbentuk kipas. Oviduk (kantong telur) letaknya terbuka ke dinding punggung dari corong ovari.



(After Stephenson, 1930)

(a)



(After Groce and Newell, 1962)

(b)

Gambar 5. Sistem Reproduksi Cacing Tanah, dilihat dari Samping (a) dan Atas (b)

(Sihombing, 1999)

Perkawinan (kopulasi) cacing tanah sangat ditentukan oleh klitelum, yang merupakan organ kelamin sekunder pada cacing tanah. Pada cacing



tanah klitelum terlihat sebagai pembungkungan atau pembesaran dari beberapa somit. Organ ini terbentuk dari somit di bagian anterior cacing tanah. Klitelum merupakan penebalan dari jaringan epitel permukaan dan mengandung banyak sekali sel-sel kelenjar. Meskipun demikian kadang-kadang hanya terlihat dari luar sebagai bagian yang berbeda warna.



Gambar 6. Klitelum Cacing Tanah

Saat perkawinan, klitelum menyekresi lendir yang berguna untuk menyelubungi pelekut cacing pertama dengan cacing pasangan. Lendir juga berguna untuk melindungi dan melancarkan spermatozoa dari ujung

vas deferens (*male opening*) pada cacing pertama agar mudah menuju ke kantong sperma (*seminal receptacle*) pada pasangan (Waluyo, 1993). Perkawinan dapat dilakukan setiap waktu bila kondisi memungkinkan. Beberapa cacing tanah melangsungkan perkawinan di permukaan tanah dan ada yang melakukan di dalam tanah (Minnich, 1977). Pada saat perkawinan cacing tanah mengeluarkan spermatozoa. Kopulasi berjalan beberapa menit, cukup waktu untuk mengeluarkan spermatozoa ke dalam kantong sperma cacing pasangannya. Akhirnya kedua cacing berpasangan tersebut berpisah, dan keduanya siap memproduksi kokon. Bentuk kokon cacing tanah pada famili Lumbricidae bervariasi. Ada yang agak bulat dan ada yang bulat panjang. Di dalam kokon, zigot berkembang menjadi cacing tanah muda dan akhirnya keluar menjadi anak cacing.

Gambar

Ju  
tergantu  
spermato  
dan Do  
cacing b  
termasu  
setiap 7  
21 hari.  
cacing d  
cacing  
berumun





Gambar 7. Kokon Cacing Tanah Spesies *Lumbricus rubellus*

Jumlah cacing yang dihasilkan dari satu kokon tergantung banyaknya telur yang dapat dibuahi oleh spermatozoa dalam kokon tersebut. Menurut Gaddie dan Douglas (1977) seekor cacing dewasa atau cacing bibit atau "*Earthworm breeder*" (cacing *eisenia* termasuk *erthworm breeder*) menghasilkan satu kokon setiap 7 sampai 10 hari. Kokon tersebut menetas 14-21 hari. Setiap kokon dapat menghasilkan 2-20 anak cacing dengan perkiraan rata-rata 7 anak cacing. Anak cacing ini akan mencapai dewasa kelamin setelah berumur 60-90 hari. Pada umur ini mulai terjadi

perkembangan klitelum. Pada umur ini mulai terjadi perkembangan klitelum dan pada saat klitelum telah mencapai pertumbuhan maksimum, cacing tanah mulai berkembang biak. Permulaan terbentuknya klitelum ditandai dengan adanya pengembungan tipis yang bewarna putih dibagian ventral cacing. Satu cacing induk diperkirakan dapat menghasilkan 1.200–1.500 anak dan kokon setiap tahun. Seribu cacing dapat menghasilkan 1.000.000.000 cacing tanah dan kokon selama setahun. Dewasa kelamin cacing tanah *Pheretima sp*, *Lumbricus rubellus* dan *Eisenia foetida*



# Bab 4

## Beberapa Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Cacing Tanah

Faktor ekologi yang berpengaruh terhadap kehidupan cacing tanah baik terhadap perkembangbiakan maupun pertumbuhan, faktor lingkungan media juga berpengaruh terhadap kualitas *Casting*nya. Menurut Martin *et al.*, (1981) faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangbiakan, dan kesehatan cacing adalah ketersediaan pakan, temperatur, kelembaban, derajat keasaman (pH), dan aerasi. Pada dasarnya kebutuhan lingkungan tanah atau media tempat hidup cacing tanah adalah: kecukupan dan kesesuaian pakan, kelembaban, temperatur, aerasi media, perlindungan dari cahaya, tekstur tanah, pH, dan konsentrasi elektrolit.

## 4.1 Penyediaan Pakan

Seperti halnya hewan lain cacing tanah juga memerlukan pakan, baik yang berasal dari medianya maupun diberikan langsung pada medianya berupa pakan tambahan. Catalan (1981) melaporkan jenis pakan cacing tanah baik yang digunakan untuk reproduksi maupun untuk penggemukan dapat berupa feses ternak, kompos, limbah kedelai, dan pakan komersial.

Limbah ampas tahu merupakan salah satu limbah pembuatan tahu yang berasal dari kedelai yang juga dapat digunakan untuk pakan tambahan bagi ternak cacing. Menurut Catalan (1981) karena cacing tanah tidak mempunyai gigi dan membutuhkan air yang cukup banyak, maka pakan yang diberikan mestinya dalam bentuk bubur dengan perbandingan 25 persen padatan dan 75 persen air yang ditabur dipermukaan media dan jumlah pakan yang diberikan adalah sama dengan bobot cacing yang ada.

Pemberian ampas tahu terhadap tiga spesies cacing tanah; *Pheretima sp*, *Eisenia foetida* dan *Lumbricus rubellus* dengan jumlah 0 persen, 75 persen, 150 persen, dan 225 persen dari bobot badan memperlihatkan; (1) perkembangan klitelum terbaik diperoleh pada *Pheretima sp* dengan pemberian ampas tahu 150 persen



dan 225 persen; (2) pertambahan bobot badan induk tertinggi diperoleh pada *E. foetida* saat pemberian pakan ampas tahu 225 persen; (3) tidak ada perbedaan produksi kokon antara *E. foetida* dan *L. rubellus*, produksi kokon tertinggi diperoleh pada pakan dosis ampas tahu 75 persen; (4) jumlah anak terbanyak diperoleh pada *Pheretima sp* dengan pemberian ampas tahu 75 persen; bobot badan anak terbaik diperoleh pada *E. foetida* dan *L. rubellus* dengan pemberian ampas tahu 150 persen dan 225 persen; (6) biomassa cacing tanah terbaik diperoleh pada *E. foetida* dan *L. rubellus* dengan pemberian ampas tahu 150 persen dan 225 persen.

Edwards dan lofty (1977) melaporkan adanya pengaruh pemberian pakan terhadap produksi kokon jenis cacing *Allolobophora chlorotica* dan *Lumbricus castaneus*; produksi kokon akan meningkat apabila cacing tanah mengonsumsi pakan yang berasal dari feses hewan dibandingkan dengan pakan yang berasal dari tanaman. Cacing yang mengonsumsi pakan yang kaya nitrogen akan mengalami pertumbuhan badan yang cepat serta produksi kokon yang tinggi dibandingkan dengan pakan yang kandungan nitrogennya rendah. Menurut Catalan (1981) sebaiknya kandungan protein media tidak lebih dari 15 persen, karena kelebihan protein dapat mengakibatkan keracunan atau keasaman pada tembolok cacing tanah.

Andayani (1993) melakukan penelitian tentang cacing tanah *L. rubellus* umur 1 bulan selama 36 hari dan mendapatkan adanya pertambahan biomasa cacing tanah terbaik pada media perlakuan campuran daun-daun kering (70 persen) dan feses sapi perah (30 persen) serta diberi pakan tambahan feses sapi perah 50 g setiap hari di dalam sebuah bak plastik yang diisi satu liter media dengan 50 g cacing tanah.

## 4.2 Temperatur

Temperatur sangat mempengaruhi aktivitas, metabolisme, pertumbuhan, reproduksi, dan pertumbuhan cacing tanah. Perbedaan temperatur sangat mempengaruhi kesuburan cacing tanah. Menurut Lee (1985) temperatur tanah bervariasi sesuai dengan kedalaman tanah dan kondisi diurnal serta perubahn temperatur lingkungan. Temperatur media sebaiknya tetap dijaga pada kisaran 18-27°C (Razon dan Razon, 1981), namun Lee (1985) menyatakan bahwa temperatur optimum media cacing tanah bervariasi di antara spesies dan daya adaptasi masing-masing spesies.

Menurut Edwards dan lofty (1977) temperatur optimum bagi cacing tanah *Pheretima hupiensis* adalah 15-23°C, *E. foetida* 15,7-23,2°C dan untuk *A. calignosa* 10-23,2°C. Lee (1985) melaporkan temperatur



optimum untuk perkembangbiakan cacing tanah *Dendrobaeillus rubidus* dan *L. rubellus* berkisar antara 15-20°C, sedangkan *E. foetida* 25°C. Menurut Annas (1990), *E. foetida* memilih tanah dengan temperatur antara 16-23°C. Edwards dan Lofty (1977) melaporkan temperatur optimal untuk *Pheretima California* dan *Ailosia* sp. berturut-turut adalah 26-35°C dan 24-26°C, sedangkan temperatur kematiannya berturut-turut adalah 37°C dan 38°C.

Periode pertumbuhan mulai dari menetas sampai kematangan seksual dan jumlah kokon juga sangat dipengaruhi oleh temperatur udara. Menurut Minnich (1977), kokon yang dihasilkan mencapai empat kali lebih banyak pada suhu 16°C dibandingkan pada suhu 6°C, demikian juga daya tetasnya akan lebih cepat pada kondisi temperatur yang lebih tinggi. Kecepatan dewasa kelamin juga dipengaruhi oleh temperatur dimana temperatur yang lebih tinggi (28°C), tiga minggu lebih cepat dewasa kelamin pada suhu 18°C.

Waluyo (1993) melaporkan penelitiannya bahwa suhu udara antara 22°C (pada malam hari) sampai 32°C (pada siang hari), dengan kelembaban media 55 -70 persen, cacing *E. foetida* mencapai dewasa kelamin secara penuh pada umur 35 hari. Haukka (1987) menyatakan bahwa suhu udara 25°C dan kelembaban 80 persen

merupakan lingkungan optimum bagi pertumbuhan cacing *Eisenia sp.* Menurut Catalan (1981) temperatur media harus dipertahankan antara 21,1°C sampai 29,4°C. Apabila temperatur media meningkat di atas 29,4°C, cacing tanah mulai mengalami aestivasi (cacing tanah tidak aktif) dan reproduksi turun, mengalami hibernasi (tidur selama musim dingin) pada temperatur dibawah 10°C.

### 4.3 Kelembaban (Rh)

Kelembaban mempunyai peranan yang sangat penting didalam mendeteksi keaktifan cacing tanah, karena hal ini berhubungan dengan struktur fisik dan proses kehidupan cacing tanah yang serupa dengan hewan perairan dibandingkan dengan hewan terrestrial. Cacing tanah mengandung air sebanyak 70 sampai 95 persen dari bobot hidupnya, kehilangan air merupakan masalah utama cacing tanah untuk dapat mempertahankan fungsi-fungsi tubuhnya untuk bekerja secara normal. Kevin (1979) menyatakan bahwa kelembaban yang dibutuhkan berkisar antara 50-80 persen, namun perlu diperhatikan bahwa kelembaban yang optimal untuk aktivitas cacing tanah tidak sama untuk semua spesies, kelembaban optimum pada media agar cacing tanah mencapai produksi kokon yang optimal berkisar antara 28-42 persen (Minnich, 1977).



Pengaruh rendahnya kelembaban tanah akan menurunkan populasi cacing tanah dan perkembangbiakannya. Menurut Edwards dan lofty (1977) cacing tanah jenis *A. chlorotica* yang dipelihara sebanyak lima ekor di lapangan dengan kelembaban berturut-turut 11 persen, 13,5 persen, 21 persen, 28 persen, 35,5 persen, dan 42,5 persen akan menghasilkan jumlah kokon yang menetas masing-masing sejumlah 0,0, 8,6, 13,6, 8,8, dan 6,6 ekor. Selanjutnya Edwards dan lofty (1977) menyatakan bahwa kelembaban kira-kira 23,3 persen merupakan kelembaban optimum untuk menghasilkan produksi kokon. Untuk mencapai temperatur dan kelembaban media yang optimum perlu dikontrol dengan penyiraman air. Pada dasarnya penyiraman tergantung pada iklim dan daerah setempat. Pada kondisi iklim lembab, penyiraman tidak begitu penting dilakukan sesering mungkin dibandingkan dengan iklim kering maupun panas. Begitu juga daerah dengan rata-rata curah hujan tinggi, penyiraman tidak perlu dilakukan sesering mungkin. Pada daerah dingin, media harus disiram hanya apabila dibutuhkan saat media tersebut dipertahankan pada kondisi kandungan air yang tidak terlalu lembab. Pada kondisi daerah kering maka penyiraman harus dilakukan sesering mungkin dalam sehari untuk mempertahankan kondisi temperatur dan kelembaban media supaya normal.

Menurut Budiati dan Palungkun (1992) pada kelembaban yang terlalu tinggi atau terlalu banyak air, cacing tanah akan segera menghindar untuk mencari tempat yang pertukaran udaranya baik, karena cacing tanah mengambil oksigen udara melalui kulitnya dan bukan mengambil oksigen dari air.

#### 4.4 Derajat Keasaman (pH)

Cacing tanah sangat sensitif terhadap konsentrasi ion hidrogen, sehingga pH tanah merupakan faktor pembatas distribusi, jumlah, dan spesies cacing tanah. Lee (1985) melaporkan bahwa cacing tanah jarang dijumpai pada tanah dengan pH di bawah 4, umumnya tidak dijumpai lagi pada pH lebih kecil dari 3,5 derajat keasaman (pH) media optimum bagi cacing tanah adalah 6,8-7,2 (Catalan, 1981), namun masing-masing spesies mempunyai interval nilai pH yang optimum.

Menurut Edwards dan Lofty (1977), *E. foetida* menyukai tanah dengan pH antara 7,0 sampai 8,0, *Magascolex* spp pH antara 4,5-4,7 dan *Bimastos lonnergi* pH antara 4,7 sampai 5,1, sedangkan *L. rubellus*, *L. terrestris*, *L. castaneus*, *Oktolasion cyaneum*, *Dendrodrilus rubidus* interval pH-nya adalah 3,7 sampai 7,0 (Lee, 1985), *Pheretima* sp dengan pH 6,5-8,3 (Yulipriyanto, 1993). Cacing tanah *A. chlorotica* yang dipelihara pada pH 4,0



sampai 4,4 akan mengalami kematian dalam waktu 24 jam (Minnich, 1977).

Bakteri mempunyai peran yang sangat penting dalam mencerna zat-zat makanan melalui proses fermentasi. Dalam proses fermentasi, bakteri akan menghasilkan asam. Bila media asam dan cacing tanah memaksa untuk makan makanan yang banyak mengandung asam, kelenjar kalsiferus tidak cukup untuk menetralkan asam, maka fermentasi terus berlangsung dalam tembolok cacing tanah, dan akhirnya tembolok menjadi asam, sehingga terjadi pembengkakan dan pecah (Catalan, 1981). pH yang terlalu asam juga akan menyebabkan dormansi atau diapause dan pada saat tersebut cacing tanah tidak dapat melakukan fungsinya untuk memperbaiki struktur tanah dan tidak dapat berproduksi, akhirnya cacing tanah akan mengalami kematian. pH yang terlalu asam juga akan menyebabkan keracunan, mengakibatkan konvulsi, paralisis, dan akhirnya mengalami kematian (Minnich, 1977).

Mengontrol keasaman pada media cacing tanah mudah dilakukan dengan menggunakan kapur karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Menurut Waluyo (1993) penambahan kapur sebanyak 0,3 persen dari berat campuran media akan menaikkan pH antara 0,14-0,39 dan pH tertinggi yang dicapai sebesar 7,91. Selain untuk meningkatkan pH

bahan media, kapur juga berfungsi untuk menyuplai kebutuhan kalsium. Peningkatan komposisi kalsium media secara langsung akan berpengaruh terhadap produksi kokon. Kokon mengandung komponen yang sebagian besar dari kalsium. Dengan demikian peningkatan komponen ini akan berpengaruh terhadap produksi kokon. Ball (1977) menyatakan bahwa bila dilihat dari sejarah atau pola adaptasinya, beberapa spesies cacing tanah beradaptasi sangat baik pada lingkungan yang mengandung kapur tinggi.

Waluyo (1993) melaporkan panjang tubuh, berat dan perkembangan klitelum yang tidak berbeda pada cacing tanah *E. foetida* yang diberi kapur 0,3 persen dan tanpa pemberian kapur. Panjang tubuh umur empat minggu pada penambahan kapur 0,3 persen dan tanpa penambahan kapur adalah masing-masing 10,0 cm dan 9,7 cm, berat 0,58 g dan 0,53 g serta dewasa kelamin (65 persen) dan (75 persen). Jumlah kokon cacing tanah minggu keenam pada penambahan kapur 0,3 persen adalah 170 butir dan tanpa penambahan kapur adalah 142 butir. Kondisi kelebihan basa jarang terjadi, dan dapat diatasi dengan penambahan *dry peat moss* (sisasisa lumut yang kering) ke dalam media yang mempunyai pH 3 sampai 5, selain itu dapat juga digunakan kertas koran (*news print*) atau air hujan (Gaddie dan Douglas, 1975; Catalan, 1981).



Menurut Gaddie dan Douglas (1975), bila media kelebihan basa maka cacing tanah akan mengalami dehidrasi atau kekeringan, warna kulit pucat, tubuh mengecil, berat badan turun, dan akhirnya mengalami kematian.

#### 4.5 Aerasi Media

Menurut Lee (1985) oksigen untuk respirasi dapat diperoleh dari udara atau dari air yang teroksigenisasi. Ada sedikit bukti bahwa konsentrasi oksigen tanah mempengaruhi distribusi cacing pada tanah. Beberapa spesies dapat bertahan hidup untuk periode waktu yang lama dengan konsentrasi oksigen yang sangat rendah (Edwards dan Lofty, 1977). Demikian juga konsentrasi  $\text{CO}_2$  dapat mempengaruhi distribusi cacing tanah. Cacing tanah *E. foetida* tidak terpengaruh oleh konsentrasi  $\text{CO}_2$  dalam tanah lebih dari 25 persen, namun secara normal konsentrasi  $\text{CO}_2$  dalam tanah adalah 0,01 persen sampai 15,5 persen walaupun cacing tanah dapat bertahan hidup dengan konsentrasi  $\text{CO}_2$  sebanyak 50 persen (Edwards dan Lofty, 1977).

Untuk mencapai keseimbangan sirkulasi  $\text{O}_2$  perlu dilakukan aerasi. Menurut Gaddie dan Douglas (1975), aerasi media yang baik sangat penting untuk mencegah akumulasi asam dan gas-gas dalam media.

Menurut Simandjuntak dan Waluto (1982), aerasi yang baik dapat diciptakan dengan penambahan bahan-bahan yang mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi seperti serbuk gergaji, jerami atau sekam, dan juga untuk memberi aerasi perlu dibalik satu kali seminggu (Guerrero, 1981).

#### 4.6 Tekstur Tanah

Edwards dan Lofty (1977) melaporkan hasil penelitian pada beberapa jenis tanah terhadap populasi cacing tanah di Scotlandia yakni populasi cacing tanah lebih tinggi pada tanah yang kandungan liatnya rendah dan sedang, dibandingkan dengan jenis tanah yang kandungan liatnya tinggi atau tanah yang pasirnya tinggi dan tanah aluvial. Lee (1985) mengemukakan bahwa pada tanah yang berstruktur kasar, kandungan liatnya tinggi dan daerah-daerah yang bercurahan hujan yang tinggi jarang dijumpai cacing tanah, karena cacing tanah menghendaki tekstur tanah yang tidak kasar dan kandungan liatnya rendah.

#### 4.7 Perlindungan dari Cahaya

Menurut Lee (1985) cacing tanah akan menderita dan dapat mati apabila diberi cahaya ultraviolet dan toleransinya sangat bervariasi, spesies yang banyak



pigmennya kurang sensitif dibandingkan dengan yang sedikit pigmennya. Walaupun demikian secara umum cacing tanah sangat peka terhadap cahaya, ultraviolet sangat membahayakan, terbukti dengan adanya cacing yang mati pada lapisan permukaan media setelah mengalami paparan cahaya ultraviolet dari matahari (Edwards dan Lofty, 1977). Menurut Gaddie dan Douglas (1975) pada tubuh cacing tanah, terutama bagian ujung depan (anterior), terdapat banyak sel yang peka terhadap cahaya. Oleh karena itu, semua kegiatan seperti mencari makan dan kawin dilakukan pada malam hari, sedangkan siang hari cacing tanah bergerak di bawah permukaan tanah.

# Daftar Pustaka

---

- Amas, I. 1990. Metode Penelitian Cacing Tanah dan Nematoda. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor.
- Andayani, Y. 1993. Potensial Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai Bahan Pakan Sumber Protein (skripsi). Bogor. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Ball, L. 1977. The Formation of Carbonat Nodules and Intercalary Crystals in the Soil by the Earthworm *Lumbricus rubellus*. *Pedobiologia*, 17(2): 102-106.
- Brata, B. 2003. Pertumbuhan, Perkembangbiakan, dan Kualitas Eksmecat dari Beberapa Spesies Cacing Tanah pada Kondisi Lingkungan Berbeda. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Budiarti, A dan R. Palungkum. 1992, Cacing Tanah: Aneka Cara Budi Daya. Penanganan Lepas Panen, Peluang Campuran Ransum Ternak dan Ikan. Penebar swadaya, Jakarta.



- Catalan, G. I. 1981. Earthworms a New-Resources of Protein. Philippine Earthworm Center, Philippines.
- Edwards, C. A. and J. R. Lofty. 1977. Biology of Earthworm. Chapman and Hall. New York.
- Gaddie, R. E. and D. E. Douglas. 1975. Earthworms for Ecology and Profit. Volume I. Bookworm Publishing Company. Ontario. California.
- Gaddie, R. E. and Douglas. 1977. Earthworms for Ecology and Profit. Scientific Earthworm Farming 2:27-64.
- Gates, G. E. 1948. On Some Earthworm from the Buitenzorg Museum III. Result of the Third Archold Expedition 1938 – 1939. Oligochaeta. Treubio 19: 1936- 166.
- Guerrero, R. D. 1981. The Culture and Use of *Perionyx excavatus* as a Protein Source in the philipines. In : Explore the World of earthworms. Inset Lecture Hall, UPLB, College, Laguna.
- Haukka, J. K. 1987. Growth and Survival of *Eisenia foetida* (sav) (Oligochetar: Lumbricidae) in Relation to Temperature, Moisture, and Presence of *Enchytracus albidus* (Henle) (*Enchytraidae*). Biol Fertil. Soil, 3: 99-102.

- Klein, H. 1979. Earthworm for Gardeners and Fisherman. Discovery Soil, No 5 CSIRO Division Soil.
- Lee, K. E. 1959. The Earthworms Fauna of New Zealand. New Zealand Departement of Scientific and Industrial Research, Wellington.
- Lee, K. E. 1985. Earthworms Their Ecology and Relationship with Soils and Land Use. CSIRO Division of Soil Adelaide. Academic Press (Harcourt Brace Jovanovich Publishers) Sydney Orlando San Diego New York. London Toronto Montreal Tokyo.
- Palungkum R. Sukses Beternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Penerbit Penebar Swadaya, Bogor
- Prawasti T. S., Hidayat N., 1992. Beberapa Aspek Biologi Cacing Sondari yang dapat Menunjang Usaha Kelestarian Budi Daya. Makalah seminar hasil-hasil penelitian IPB, Bogor
- Martin, J. P., J. H. Black and Hawthorne. 1981. Earthworm Biology and Production. In : Explore The World of Earthworms. Inset Lecture Hall, UPLB College, Laguna.
- Minich, J. 1977. The Earthworms Book. How Raise and Use Earthworms for Farm and Garden. Rodale Press Emmaus, P.A. USA.



- Montes, N.D. 1981. The Earthworms Utilization and Potential Markets. In; Explore the World of Earthworms. Inset Lecture Hall, UPLB, College Laguna.
- Razon, C. A. and B. E. Razon. 1981. How to Raise Red Earthworm Profitably. Bureau Animal Husbandry, The Philipines.
- Sihombing, 1999. Satwa Harapan I “ Pengantar Ilmu dan Teknologi Budi Daya”. Penerbit Pustaka Wirausaha Muda, Bogor.
- Sihombing, D. T. H., H.H. Sitompul, S. Simamora, Kismono, Djamar L.B., Djoko Waluyo, Basita dan G. Sigihan. 1982. Pemusnahan Sampah dengan Mengembangbiakan Cacing Tanah dengan Membuat Skala Lapangan Proyek Penelitian Air Bersih dan Penyehatan Lingkungan, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan Direektorat Jenderal Cipta Karya, Dep P.U. Bekerjasama dengan Lembaga Penelitian IPB, Bogor.
- Tapiador, D. D. 1981. Vermiculture and its Potential in Thailand and other Asian Countries. In: Explore the World of Earthworms. Inset Lecture Hall, UPLB. College, Laguna.
- Tomatti, U.A., Grapelli and E. Galli. 1988. The hormone like effect of earthworm cast on plant growth. Biol Fertil Soils 5: 228-294.

- Waluyo, D., T.S. Prawasti dan N. Hidayat. 1981. Pemanfaatan Kotoran Kambing, Sapi, dan Ayam untuk Budi Daya Cacing Tanah, serta Koleksi dan Identifikasi Cacing Tanah di Daerah Bogor dan Sukabumi. Lembaga Penelitian IPB. Bogor.
- Waluyo, D. 1993. Pengaruh Kapur terhadap Perkembangan Tubuh dan Klitelum serta Kadar Protein dan Asam Amino pada Cacing Tanah *Eisenia foetida* Savigna (Tesis). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yulipriyanto, H. 1993. Penggunaan Berbagai Limbah Organik dalam Vermikomposting (Thesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor.



# *Profil Penulis*

---



Dr. Ir. Bieng Brata, M.P, lahir di Padang, Sumatra Barat pada tanggal 18 Februari 1960, lulus S1 Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang (1985), lulus S2 Ilmu Ternak, Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang (1997) dan lulus S3 Ilmu Ternak, Program Pascasarjana IPB (2003) dengan spesialis Budi Daya Hewan Potensial.

Sejak tahun 1986 menjadi tenaga edukatif pada Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu dan aktif membimbing mahasiswa S1 Jurusan Peternakan dan S2 Program Pascasarjana Pengelolaan dan Ilmu Lingkungan Ternak di Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Jabatan yang pernah diembani, sebagai Ketua Laboratorium Peternakan Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu tahun 2004-2006, Asisten Direktur

# CACING TANAH

## Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangbiakan

Cacing tanah merupakan salah satu jenis fauna yang ikut melengkapi khazanah hayati fauna Indonesia yang termasuk ke dalam kelompok hewan tingkat rendah, dan merupakan kelompok annelida, dimana cacing banyak ditemukan di lingkungan terrestrial basah.

Secara langsung atau tidak langsung cacing tanah bermanfaat bagi manusia, misalnya sebagai sumber pupuk organik, peningkatan manfaat limbah organik, sumber protein hewani, bahan baku obat dan kosmetik, dan sebagainya.

Buku ini juga membahas biologi cacing tanah mulai dari sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem respirasi dan ekskresi, sistem syaraf, dan sistem reproduksi. Selain itu dibahas juga faktor ekologi yang berpengaruh terhadap kehidupan cacing tanah baik terhadap perkembangbiakan maupun pertumbuhannya.

**PT Penerbit IPB Press**

Kampus IPB Taman Kencana

Jl. Taman Kencana No. 3, Bogor 16151

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: [ipbpress@ipb.ac.id](mailto:ipbpress@ipb.ac.id)

Peternakan

ISBN : 978-979-493-213-1



9 789794 932131